



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Numéro de publication : 0 434 510 A1

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt : 90403564.9  
Date de dépôt : 13.12.90

Int. Cl.<sup>5</sup> : B01D 3/22, B01J 19/30

Priorité : 14.12.89 FR 8916570  
Date de publication de la demande : 26.06.91 Bulletin 91/26  
Etats contractants désignés : BE DE ES FR GB IT NL SE  
Demandeur : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE  
75, Quai d'Orsay  
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)  
Inventeur : Alleaume, Jean-François  
60 rue Henri Martin  
F-76100 Rouen (FR)

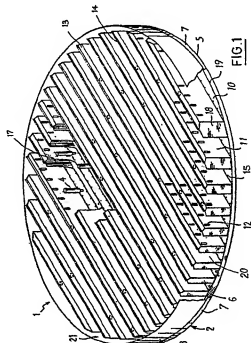
Inventeur : Andre, Patrice  
9 allée Louise Bruneau  
F-91120 Palaiseau (FR)  
Inventeur : Barbe, Christian  
4 Rue René Isidore  
F-92260 Fontenay Aux Roses (FR)  
Inventeur : Darchis, François  
4191 Laguna Avenue  
Oakland, California 94618 (US)  
Inventeur : Jeannot, Jean-Pierre  
92 Avenue Foche  
F-94100 Saint Maurice des Fosses (FR)  
Inventeur : Leiman, Jean-Yves  
27 domaine Château Gaillard  
F-94700 Maisons Alfort (FR)  
Inventeur : Leprieux-Ringuet, Christian  
2014 Floral Drive, North Graylin Crest  
Wilmington, Delaware 19810 (US)

Mandataire : Le Moenner, Gabriel et al  
L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme pour l'étude et l'exploitation des procédés Georges Claude  
75, Quai d'Orsay  
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

Distributeur de fluides pour colonne d'échange de chaleur et de matière, notamment à garnissage, et colonne munie d'un tel distributeur.

Ce distributeur comprend : une couronne périphérique (2) ; une série de parois verticales (11) fixées à la couronne à chaque extrémité et s'étendant parallèlement entre elles ; des moyens d'obturation étanche (18, 19) délimitant entre les parois verticales des espaces alternés (17, 20) de collection de gaz et de collection de liquide ; des moyens (12) permettant l'évacuation vers le haut du gaz contenu dans les espaces de collection de gaz (17) ; et un fond perforé (10) disposé à la base de chaque espace de collection de liquide (20) et relié à joint étanche à la ou à chaque paroi verticale (11) adjacente et à la couronne (2).

Application aux colonnes de distillation d'air.



EP 0 434 510 A1

# DISTRIBUTEUR DE FLUIDES POUR COLONNE D'ECHANGE DE CHALEUR ET DE MATIERE, NOTAMMENT A GARNISSAGE, ET COLONNE MUNIE D'UN TEL DISTRIBUTEUR

La présente invention est relative à un distributeur de fluides pour colonne d'échange de chaleur et de matière, plus particulièrement du type à garnissages, et notamment aux colonnes de distillation d'air, du genre comprenant une série d'éléments profilés parallèles adjacents définissant des espaces alternés de gaz et de liquide, chaque élément profilé comportant au moins une portion de paroi inférieure horizontale munie d'une rangée de trous et au moins une portion de paroi dressée munie d'une rangée d'ouvertures.

Un distributeur de ce type est décrit dans le document GB-A-2 046 623, où le distributeur est recouvert d'un garnissage non organisé constitué d'éléments en vrac.

L'utilisation dans les colonnes de distillation de garnissages organisés, du type ondulé croisé, tel que décrit dans le document WO 89/0527 au nom de la Demanderesse et dont le contenu est supposé intégré ici pour référence, présente des avantages importants, notamment du point de vue de la perte de charge du gaz montant. Cependant, elle a été limitée jusqu'à présent par la difficulté que représente la nécessité de distribuer uniformément le liquide au sommet de chaque tronçon de garnissage.

Dans les colonnes de grand diamètre, les garnissages du type "ondulé-croisé" ne sont pas auto-portants. Il faut donc, pour chaque tronçon de colonne, non seulement recueillir le liquide qui tombe du tronçon de garnissage supérieur, distribuer ce liquide uniformément sur le tronçon de garnissage inférieur, et favoriser, sans perte de charge excessive, une bonne répartition du gaz montant, mais encore supporter le tronçon de garnissage supérieur sur toute sa surface et donner un appui supérieur au tronçon de garnissage inférieur.

Ce problème complexe n'a pas été résolu jusqu'à présent de façon entièrement satisfaisante : dans les solutions proposées, une ou plusieurs des fonctions ci-dessus étaient remplies imparfaitement, et/ou l'encombrement vertical résultant était excessif.

L'invention a pour but de fournir un distributeur de structure très rigide et peu encombrante, capable de distribuer uniformément le liquide tout en procurant une bonne répartition du gaz.

A cet effet, le distributeur suivant l'invention est caractérisé en ce que chaque élément profilé présente une section générale en forme de U, avec des ailes sensiblement verticales comportant chacune une partie terminale s'écartant vers l'extérieur et se raccordant avec une partie terminale de l'aile d'un élément profilé adjacent pour définir un des espaces de gaz, la rangée d'ouvertures étant formée dans la partie supérieure de l'aile, les éléments profilés étant

fixés par les extrémités de leurs fonds à une couronne périphérique délimitant un canal périphérique communiquant avec tous les espaces de liquides.

Suivant des caractéristiques avantageuses :

- le distributeur comporte, dans chaque espace de liquide, au moins une cheminée de trop-plein ayant une extrémité supérieure à un niveau inférieur à celui du bord inférieur des ouvertures ;
- les espaces de gaz sont partiellement obturés à leurs extrémités opposées par des plaques.

L'invention a également pour objet une colonne d'échange de chaleur et de matière comprenant au moins un distributeur tel que défini ci-dessus, supporté dans la colonne par sa couronne périphérique et supportant directement par les parties terminales des ailes de ses éléments profilés un tronçon de garnissage organisé, typiquement à plaques ondulées-croisées.

Un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente en perspective, avec arrachement partiel, à un distributeur de fluides conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle de dessus du distributeur de la figure 1 ;
- la figure 3 en est une coupe transversale partielle en élévation, prise suivant la ligne III-III de la figure 2 ; et
- la figure 4 représente schématiquement à plus petite échelle, en coupe longitudinale, une partie d'une colonne de distillation d'air équipée de tels distributeurs ;
- la figure 5 est une vue schématique en coupe verticale d'une variante du distributeur suivant l'invention ;
- la figure 6 est une vue partielle prise en coupe suivant la ligne VI-VI de la figure 5 ;
- les figures 7 et 8 sont des vues analogues à la figure 5 de deux autres variantes ;
- la figure 9 est une vue, prise en coupe horizontale suivant la ligne IX-IX de la figure 10 ou de la figure 11, d'une autre variante du distributeur suivant l'invention ; et
- les figures 10 et 11 sont des vues prises en coupe, respectivement, suivant les lignes X-X et XI-XI de la figure 9.

Le distributeur 1 représenté aux figures 1 à 3 est constitué d'une couronne périphérique 2, d'une série de profilés en U3 et d'une série de cheminées de trop-plein 4.

La couronne 2 comprend elle-même un profilé périphérique circulaire 5 à section en L comportant une aile horizontale inférieure 6 et une bordure exté-

rière 7 dirigée vers le haut. Sur cette dernière est fixée hermétiquement une jupe cylindrique 8 en saillie vers le haut.

Chaque profilé 3 (figures 2 et 3) est constitué d'un fond horizontal perforé 10 bordé par deux parois verticales parallèles 11. Chaque paroi 11 comporte, le long de son bord supérieur, une rangée horizontale d'orifices oblongs 12 à grand axe vertical, les orifices d'une paroi 11 étant décalés d'un demi-pas par rapport à ceux de la paroi 11 opposée.

Chaque paroi 11 se prolonge en oblique vers le haut et vers l'extérieur du profilé 3 en un demi-toit 13 qui se termine par une étroite bordure verticale 14 dirigée vers le haut.

Les profilés 3 sont disposés côte à côte, de sorte que leurs demi-toits 13 se rejoignent, les bordures 14 adjacentes s'appuyant l'une contre l'autre sur toute leur longueur et étant fixées ensemble par des moyens appropriés (non représentés) étanches au liquide mais non nécessairement étanches au gaz, par exemple par des points de soudure ou par agrafage.

Chaque fond 10 comporte une rangée de trous 15 le long de chaque paroi 11. Les deux rangées sont décalées d'un demi-pas l'une par rapport à l'autre, et le dimensionnement du demi-toit 13 est tel que, en vue en plan (figure 2), la distance d'entre les rangées de trous est la même, que ces rangées appartiennent au même profilé 3 ou à deux profilés adjacents. On obtient ainsi sur toute la surface du distributeur un maillage régulier des trous 15, en vue en plan, avec une maille en forme de losange.

De plus, chaque fond 10 comporte dans son plan longitudinal médian, à des intervalles réguliers nettement supérieurs au pas des trous 15, un orifice 16 de plus grand diamètre dans lequel s'emboîte l'extrémité inférieure étroite d'une cheminée 4. Ces cheminées ont la forme d'un entonnoir qui s'élève jusqu'à un niveau légèrement inférieur à celui du bord inférieur des ouvertures 12. Un chapeau chinois conique 4A, représenté en trait mixte sur la figure 3, peut surmonter chaque cheminée 4.

Chaque profilé 3 est coupé à longueur, transversalement ou obliquement, de façon à s'appuyer par chaque extrémité sur l'aile 6 de la couronne 2. Chaque extrémité de chaque espace de gaz 17 définit entre deux profilés adjacents est obturée hermétiquement, au moins jusqu'au niveau du bord inférieur des orifices oblongs 12, par une plaquette verticale 18 de forme correspondante, soudée le long de ses bords latéraux, dont le bord inférieur affleure la face inférieure des fonds 10 et dont le bord supérieur définit un passage de gaz d'extrémité 180.

Les bords inférieurs des plaquettes 18 et les extrémités des fonds 10 sont soudés sur l'aile 6 par une soudure continue hermétique 19.

Ainsi, le distributeur définit un certain nombre d'espaces 20 de collection de liquide délimités par un

fond 10 et les deux parois verticales 11 du même profilé, ces espaces 20 alternant avec les espaces de gaz 17 précités, qui sont des espaces de passage de gaz. Le distributeur définit également un canal périphérique 21, délimité par la bordure 7 et la jupe 8 de la couronne 1 et communiquant avec l'ensemble des espaces 20.

Le distributeur 1 est destiné à être monté dans une colonne 22 d'échange de chaleur et de matière (figure 4), par exemple une colonne de distillation d'air, du type à garnissage organisé, notamment à garnissage ondulé-croisé, tel que décrit dans le document WO 89/10527 sus-mentionné. Une colonne de ce type est divisée en un certain nombre de tronçons 23, 24 dont chacun est équipé d'un tronçon (ou pack) de garnissage 25, 26 respectivement. Dans le cas d'un garnissage ondulé-croisé, chaque pack comprend un empilement de plaques verticales ondulées en oblique, les ondes des lamelles adjacentes étant inclinées en sens opposés.

Au dessus de chaque pack, la virole 27 de la colonne est munie intérieurement d'appareil 28 sur lesquels est posée la couronne 2 d'un distributeur 1 ; le pack immédiatement supérieur est posé directement sur la surface d'appui horizontale formée par l'ensemble des tranches d'extrémité des bordures 14 des profilés 3 et éventuellement par la jupe 8 de la couronne 2, ce qui est permis par la grande rigidité de la structure en poutre multiple du distributeur.

Les plaques parallèles de garnissage du pack sont orientées perpendiculairement aux profilés 3 du distributeur supportant le pack. Les plaques de garnissage de deux tronçons de garnissage superposés adjacents 25 et 26 sont parallèles entre elles.

Des entretoises 29 sont disposées entre le pack 25 et les fonds 10 du distributeur 1. Cette structure en poutre multiple empêche ainsi toute déformation vers le haut du pack inférieur 25 en cas de poussée ascendante s'exerçant sur ce dernier. Les entretoises 29 sont constituées avantageusement d'éléments de plaques alignées, fixés sur les fonds 10 des éléments profilés 3, parallèlement à ceux-ci, en alternance avec les trous 15. Les entretoises 29 contribuent ainsi à répartir uniformément les gaz ascendants. Des moyens d'étanchéité appropriés (non représentés) sont bien entendu prévus dans la colonne.

En fonctionnement, le liquide tombe de toute la surface du pack supérieur 26 et est recueilli dans les espaces de liquide 20 et dans le canal 21, lequel assure une égalisation du niveau du liquide dans tous les espaces 20. Le liquide est ensuite distribué uniformément au pack inférieur 25 grâce au maillage régulier des trous 15.

En même temps, le gaz montant pénètre dans les espaces de gaz 17 et en sort par les orifices 12 au-dessus du niveau du liquide. En fonction des diamètres relatifs du distributeur et du pack supérieur 26, on peut être amené :

- soit à laisser du gaz sortir aux extrémités des espaces 17, en limitant la hauteur des plaquettes 18, comme indiqué en trait mixte à la figure 3 ;
- soit à obturer complètement les extrémités des espaces 17 au moyen de ces plaquettes ;
- soit non seulement à effectuer cette obturation, mais également à supprimer les orifices 12 voisins des extrémités des profilés 3.

Le gaz est ainsi, lui aussi, réparti à peu près uniformément sur toute la section de la colonne, sans perte de charge excessive au passage du distributeur. Grâce au fait que les ouvertures 12 sont prévues dans les parois verticales 11, et également grâce à leur forme oblongue, ces ouvertures offrent une aire totale étendue au passage du gaz, sans gêner la chute du liquide sur toute la surface du distributeur et sans réduire de façon importante l'inertie mécanique des parois 11.

En cas de dépassement accidentel de la capacité du distributeur, le niveau du liquide monte jusqu'au sommet des cheminées 4, lesquelles assurent alors une distribution macroscopique régulière du liquide sur toute la surface du pack inférieur et, surtout, évitent ainsi toute perturbation de l'écoulement du gaz à travers les orifices 12.

Il est à noter que le distributeur prévu au-dessus du pack le plus élevé de la colonne peut être réalisé en supprimant les demi-toits 13 et, par suite, les orifices 12, à condition que la colonne comporte des moyens d'alimentation de liquide, en tête de colonne, directement dans le canal 21. L'ensemble des parois verticales 11 confère néanmoins au distributeur une très grande rigidité qui le rend auto-porteur, même pour des grands diamètres de colonnes, de l'ordre de plusieurs mètres.

Avec certains types de garnissages, la composition du liquide est quelque peu hétérogène sur la section du pack, du fait d'une redistribution imparfaite du liquide descendant le long du pack et des "effets de bord". Si cette hétérogénéité risque d'avoir des conséquences à un niveau donné de la colonne, on peut utiliser l'une des variantes représentées aux figures 5-6, 7 et 8.

Dans la variante des figures 5 et 6, deux plaquettes 30 sont fixées dans chaque espace de liquide 20. Chaque plaquette 30 a la même largeur que l'espace 20. Elle part de l'extrémité correspondante de cet espace 20 (et en pratique de la jupe 8) et descend en pente douce vers le milieu de cet espace. Ainsi, chaque paire de plaquettes 30 forme un V très ouvert, en laissant entre elles une ouverture libre 31.

En fonctionnement, comme indiqué par les flèches de la figure 5, tout le liquide tombant du pack supérieur parvient d'abord sur les plaquettes 30 puis est rassemblé au milieu des espaces 20 puis, après avoir traversé les ouvertures 31, se redistribue le long de ceux-ci. Ainsi, tout le liquide est homogénéisé et c'est un liquide de composition pratiquement uni-

forme qui tombe sur toute la surface du pack inférieur à travers les trous 15.

Comme indiqué sur la figure 7, les deux plaquettes 30 peuvent être remplacées par des plaquettes 30A formant un toit très évasé, réunies à mi-longueur de l'espace 20 et se terminant à chaque extrémité de ces espaces, à une petite distance de la jupe 8. Ainsi, comme indiqué par les flèches, le liquide tombant du pack supérieur se partage en deux courants dirigés jusque dans le canal périphérique 21, puis se redistribue sur toute la longueur des espaces 20.

La figure 8 montre encore une autre manière d'homogénéiser le liquide dans le distributeur : les plaquettes 30 de la figure 5 sont remplacées par quatre plaquettes 30B. Chaque plaquette 30B est horizontale et présente à une extrémité un rebord vertical 32 dirigé vers le haut. Les deux plaquettes intermédiaires ont leurs rebords 32 accolés, au milieu de la longueur de l'espace 20. Les deux autres plaquettes ont leurs rebords 32 adjacents à la jupe 8. Dans chaque demi-espace 20, les deux plaquettes laissent entre leurs extrémités dépourvues de rebord une ouverture libre 33. Ainsi, comme indiqué par les flèches, le liquide tombant du pack supérieur se rassemble de chaque côté du plan de symétrie transversal P du distributeur, et chaque courant passe par une ouverture 33 et se redistribue sur le demi-espace 20 correspondant.

Une autre variante (non représentée) consiste à rendre solidaire de chaque alle 11 une demi-plaquette de canalisation du liquide, de forme longitudinale appropriée, ne s'étendant que sur la moitié de la largeur d'un espace 20 et pourvue d'un rebord sur toute sa longueur. Par exemple, les demi-plaquettes d'un même espace 20 peuvent avoir des inclinaisons longitudinales opposées.

Dans chacune des variantes des figures 5-6, 7 et 8, les plaquettes 30, 30A, 30B peuvent être partiellement ou totalement immergées dans le liquide contenu dans les espaces 20, ou bien totalement émergées.

Par ailleurs, à la place de ces plaquettes ou en supplément, des barrières verticales transversales (non représentées) peuvent être implantées en des emplacements judicieusement choisis dans les espaces 20 et/ou dans le canal 21. Ainsi, en cas de déséquilibre accidentel du débit de liquide filtrant à travers les trous 15, ces barrières forcent le liquide à circuler et à tendre à égaliser son niveau.

Les figures 9 à 11 montrent comment du gaz peut être soutiré et du liquide ajouté dans la colonne de distillation au niveau d'un distributeur. On comprendra que la même disposition permet d'ajouter du gaz et de soutirer du liquide. Pour la clarté du dessin, on a supposé que le distributeur ne comprend que trois espaces de gaz 17.

A des intervalles réguliers, les parois 11 sont percées, au-dessus des trous 12, d'orifices 34 alignés et

réunis de façon étanche, à travers les espaces 17, par des tronçons tubulaires 35 (figure 10). Les espaces de liquide 20 sont ainsi mis en communication mutuelle à travers ces tronçons 35. Un tube transversal perforé 36 traversant à joint étanche la virole 22 de la colonne, à laquelle il est fixé par un cordon de soudure 37, traverse librement chaque alignement de tronçons 35. A l'extérieur de la virole 22, tous les tubes 36 sont reliés à un collecteur 38 d'amenée de liquide, tandis qu'ils sont obturés à leur extrémité opposée.

De même, à des intervalles réguliers alternés avec les précédents, les parois 11 sont percées, au-dessous des trous 12, d'autres orifices 39 alignés et réunis de façon étanche, à travers les espaces 20, par des tronçons tubulaires 40 (figure 11). Les espaces 17 sont ainsi mis en communication mutuelle à travers ces tronçons 40. Un tube transversal perforé 41, traversant à joint étanche la virole 22 de la colonne à l'opposé des tubes 36, traverse librement chaque alignement de tronçons 40. Les tubes 41 sont fixés à la virole 22 par un cordon de soudure 42. A l'extérieur de la virole 22, tous les tubes 41 sont reliés à un collecteur 43 de soutirage de gaz, tandis qu'ils sont obturés à leur extrémité opposée.

Grâce à l'agencement en "double rateau" représenté aux figures 9 à 11, les entrées/sorties de liquide et de gaz peuvent se faire au niveau de chaque distributeur sans supplément de hauteur pour la colonne. De plus, cet agencement confère beaucoup de souplesse de fonctionnement au distributeur.

#### Revendications

1. Distributeur de fluides pour colonne d'échange de chaleur et de matière, comprenant une série d'éléments profilés parallèles (3) adjacents définissant des espaces alternés de gaz (17) et de liquide (20), chaque élément profilé comportant au moins une portion de paroi inférieure horizontale (10) munie d'une rangée de trous (15) et au moins une portion de paroi dressée (11) munie d'une rangée d'ouvertures (12), caractérisée en ce que chaque élément profilé (3) présente une section générale en forme de U, avec des ailes sensiblement verticales (11) comportant chacune une partie terminale (13) s'écartant vers l'extérieur et se raccordant avec une partie terminale de l'aile d'un élément profilé adjacent pour définir un des espaces de gaz (17), la rangée d'ouvertures (12) étant formée dans la partie supérieure de l'aile (11), les éléments profilés (3) étant fixés par les extrémités de leurs fonds (10) à une couronne périphérique (2).

2. Distributeur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, dans chaque espace de

liquide (20), au moins une cheminée de trop-plein (4) ayant une extrémité supérieure à un niveau inférieur à celui du bord inférieur des ouvertures (12).

3. Distributeur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les espaces de gaz (17) sont partiellement obturés à leurs extrémités opposées par des plaques (18).

4. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le fond (10) de chaque élément profilé (3) comporte deux séries parallèles de trous (15), l'ensemble des trous (15) du distributeur formant un maillage régulier en losange.

5. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les ouvertures (12) sont allongées verticalement.

6. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les ouvertures (12) dans deux ailes (11) adjacentes sont décalées les unes des autres.

7. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend une jupe cylindrique périphérique s'étendant vers le haut (8) montée hermétiquement sur la couronne périphérique (2) et délimitant un canal périphérique (21) communiquant avec tous les espaces de liquides (20).

8. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte, dans chaque espace de liquide (20), une ou deux paires de plaquettes (30 : 30A ; 30B) de redistribution le long de cet espace du liquide qui arrive sur le distributeur.

9. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les ailes sensiblement verticales (11) comportent des rangées d'orifices alignés (34, 39) reliées à joint étanche par des tronçons tubulaires (35, 40), lesquels sont traversés par des tubes perforés (36, 41) d'entrée ou de sortie de liquide et/ou de gaz, les tubes d'une même catégorie étant reliés à une extrémité par un collecteur (38, 43).

10. Distributeur selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte des barrières verticales transversales dans les espaces de liquide (20) et/ou dans le canal périphérique (21).

11. Colonne d'échange de chaleur et de matière, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un distributeur selon l'une des revendications 1 à 10,

supporté dans la colonne par sa couronne périphérique (2).

12. Colonne selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un tronçon de garnissage organisé (26) supporté directement par les parties terminales (13) des ailes (11) des éléments profilés (3) du distributeur (1). 5
13. Colonne selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux tronçons de garnissage superposés (25, 26) supportés chacun par un distributeur, des entretoises (29) étant disposées entre le distributeur supérieur (1) et le tronçon de garnissage inférieur (25). 10 15
14. Colonne selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisée en ce que chaque tronçon de garnissage (25, 26) est du type ondulé-croisé. 20
15. Colonne selon la revendication 14, caractérisée en ce que les plaques de garnissage sont orientées perpendiculairement aux éléments profilés (3) du distributeur les supportant. 25
16. Colonne selon la revendication 13 et la revendication 15, caractérisée en ce que les plaques de garnissage des tronçons de garnissage superposés (25, 26) sont parallèles entre elles. 30
17. Colonne selon la revendication 16, caractérisée en ce que les entretoises (29) sont constituées d'éléments de plaques alignés fixés sur les fonds (10) des éléments profilés (3) du distributeur supérieur (1). 35
- 40
- 45
- 50
- 55

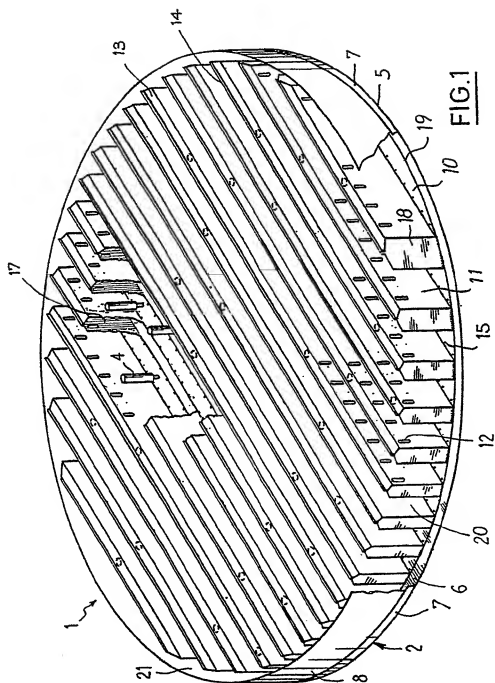


FIG. 1

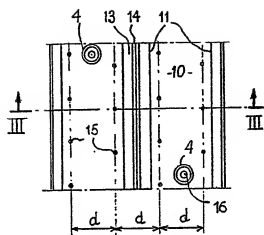


FIG. 2

FIG. 3

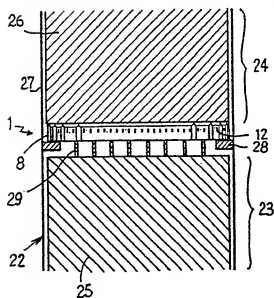
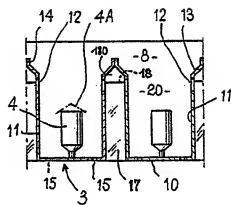
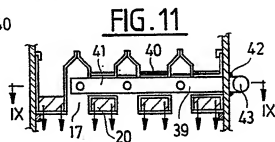
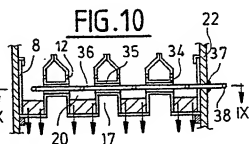
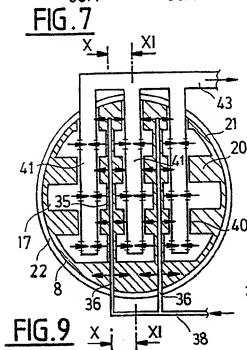
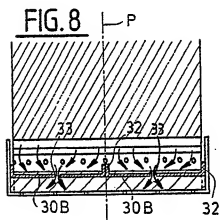
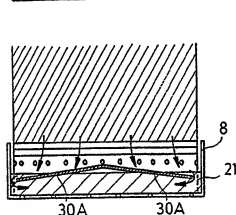
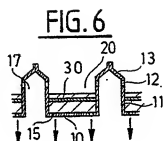
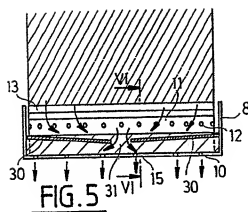


FIG. 4







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 3564

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. C.I.S.)
Y	US-A-3 070 360 (M.A. RAFFERTY et al.) * Colonne 2, ligne 26 - colonne 3, ligne 37; figures 1,2 *	1,7,11	B 01 D 3/22 B 01 J 19/30
A	---	3	
Y,D	GB-A-2 046 623 (NORTON CO.) * Page 2, ligne 33 - page 3, ligne 41; figures *	1,7,11, 12	
A	---	4,5,6	
D,Y	WO-A-8 910 527 (AIR LIQUIDE) * Revendications; figures *	12	
A	-----	13,17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. C.I.S.)
			B 01 D B 01 J F 25 J F 28 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-03-1991	Examinateur VAN BELLEGHEM W.R.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		Y : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : article-plan technologique O : divulgation non écrite P : document prioritaire			

Form 1000 (01/89) (01/89) (01/89) (01/89)